



NUMEROS CUANTICOS

DEFINICIÓN

Los Números Cuánticos son cuatro parámetros matemáticos que caracterizan el movimiento de los electrones en los átomos. Estas características se usan para conocer las propiedades de los elementos y su forma de enlazarse.

Estos números cuánticos representan una solución permisible a la ecuación matemática superior dada por E. Schrödinger (1887-1961) llamada también ecuación de onda, debido a que se considera al electrón según su naturaleza ondulatoria.

NIVEL - SUBNIVEL - ORBITAL

Cuando el electrón gira alrededor del núcleo describe una órbita la cual recibe el nombre de nivel electrónico (Bohr-Rutherford). Este nivel electrónico se divide en subniveles de energía (Sommerfield), los cuales a su vez se subdividen en orbitales (reempes).

Los "orbitales" son regiones espaciales energéticas donde se manifiesta la más alta probabilidad de encontrar electrones. Tienen una forma geométrica espacial determinada y como máximo albergan dos electrones con diferente rotación.

Erwin Schrödinger
(1887-1961, austriaco)

Partiendo de la teoría de onda- partícula de De Broglie, Schrödinger ideó un modelo del átomo usando la mecánica ondulatoria. Ese modelo sigue siendo la base de los conceptos modernos de la estructura atómica. En 1933 compartió el premio Nobel de Física con Dirac por haber desarrollado independientemente la mecánica ondulatoria.

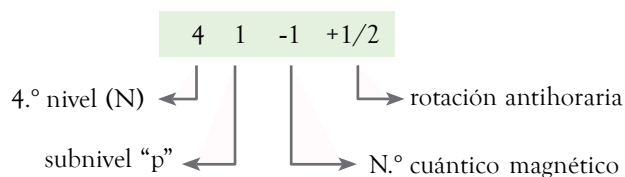
CARACTERÍSTICAS DE LOS NÚMEROS CUÁNTICOS

Los números cuánticos nos permiten calcular la energía del electrón y predecir el área alrededor del núcleo donde se puede encontrar al electrón.

Nº Cuántico	¿Qué determina?	Valores
Principal (n)	El nivel electrónico y la energía de la órbita.	1 2 3 4 5 6 7 ...∞ K L M N O P Q
Secundario o Azimutal (l)	El subnivel y la forma geométrica del orbital.	0 1 2 3 ...(n-1) s p d f
Magnético (m)	La orientación espacial del orbital y los orbitales en los que se divide un subnivel.	-l;...; 0;...; + l ejemplo: l=2 m=-2; -1; 0; +1; +2 5 orbitales
De rotación o Spin (s)	La rotación del electrón alrededor de su propio eje imaginario.	s=+1/2 antihoraria(↑) s=-1/2 horaria(↓)

Ejemplo:

Ejemplo de cómo se dan los números cuánticos:



PRINCIPIO DE EXCLUSIÓN DE PAULI (1900-1958)

En un mismo átomo, no pueden existir dos electrones con sus cuatro números cuánticos iguales, al menos se diferencian por su spin (giro).

ENERGÍA RELATIVA (E_R)

Depende sólo de los números cuánticos principal y secundario.

$$E_R = n + l$$

Ejemplos:

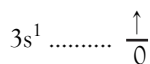
¿Cómo hallar la energía relativa?

Región energética	n	l	E_R
5d	5	2	7
2s	2	0	2
4p	4	1	5
5f	5	3	8
2p	2	1	3

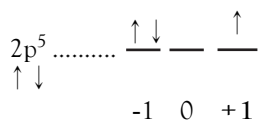
REGLA DE MÁXIMA MULTIPLICIDAD (REGLA DE HUND)

Los electrones van llenando orbitales, uno a continuación de otro, con el mismo valor de energía antes de aparearse.

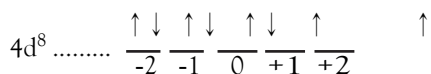
Ejemplos:



orbital desapareado



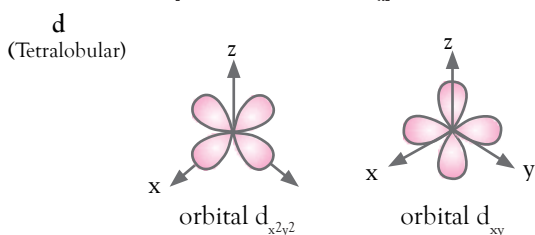
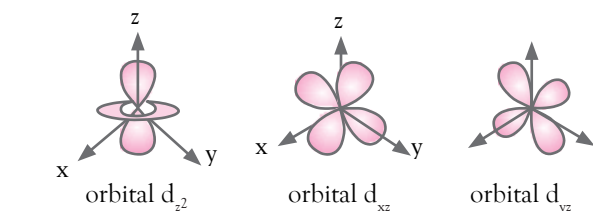
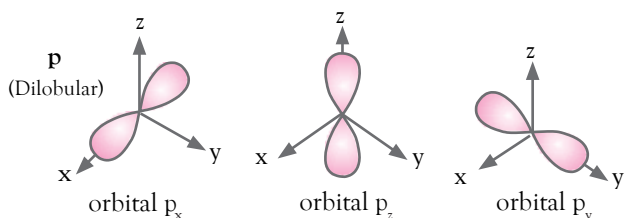
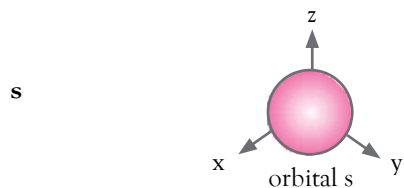
2 orbitales apareados y 1 desapareado



3 orbitales apareados y 2 desapareados

Nota

FORMA GEOMÉTRICA ESPACIAL DE LOS ORBITALES



Resolviendo en clase

1 Los niveles electrónicos se dividen en y estos a su vez en

- a) subniveles - electrones
- b) capas - subcapas
- c) capas - subniveles
- d) subniveles - reempes
- e) electrones - núcleos

Resolución:

Rpta:

2 ¿Qué valor no corresponde para el número cuántico principal?

- a) 0 b) 2 c) 3
- d) ∞ e) 1

Resolución:

Rpta:

3 Para el subnivel principal, el número cuántico secundario vale:

- a) 0 b) 1 c) 2
- d) 3 e) -1

Resolución:

Rpta:

4 Los valores del número cuántico magnético para el subnivel Sharp suman:

- a) 0 b) 3 c) 1
- d) 10 e) 2

Resolución:

Rpta:

5 ¿Cuántos orbitales desapareados existen en $3d^8$?

- a) 0 b) 1 c) 2
d) 3 e) 4

Resolución:

6 Determina el número cuántico magnético para el penúltimo electrón en $3p^4$.

- a) +2 b) -2 c) 0
d) -1 e) +1

Resolución:

Rpta:

Rpta:

Ahora en tu cuaderno

7. El orbital difuso "d" presenta un máximo de:

- a) 10 electrones
b) 2 electrones
c) 6 electrones
d) 10 protones
e) 2 protones

8. El número cuántico magnético m_s indica en un electrón:

9. Para la notación configurativa se utilizan los números cuánticos principal y ...

10. Si un electrón gira en sentido horario, ¿qué número cuántico m_s le corresponde en su eje imaginario?

11. La forma geométrica del subnivel sharp.

12. n es a como " λ " es a

- a) nivel - forma geométrica
b) volumen - energía
c) volumen - tamaño
d) volumen - orientación
e) volumen - orbital

Para reforzar

- Para el subnivel fundamental, se cumple:
a) $\ell = 0$ b) $\ell = 1$ c) $\ell = 2$ d) $\ell = -1$ e) $\ell = 3$
- Para el subnivel principal, se cumple:
a) $\ell = 0$ b) $\ell = 1$ c) $\ell = 2$ d) $\ell = -1$ e) $\ell = 3$
- Si un electrón se encuentra en el segundo nivel, los valores del número cuántico secundario, serían:
a) 0; 1
b) -2; +2
c) 0; 1; 2; 3
d) 0; 1; 2
e) N.A.
- ¿Cuántos orbitales vacíos existen en $4p^3$?
a) 4
b) 3
c) 2
d) 1
e) 0
- ¿Cuántos orbitales vacíos existen en $2p^2$?
a) 0 b) 2 c) 3 d) 1 e) 4
- El orbital principal "p" presenta un máximo de:
a) 10 electrones
b) 6 electrones c) 2 electrones d) 14 electrones e) N.A.
- El orbital sharp "s" presenta un máximo de:
a) 10 electrones
b) 6 electrones c) 2 electrones d) 14 electrones e) N.A.
- Números cuántico que se encarga de determinar el nivel de energía:
a) principal
b) secundario c) magnético d) spin
e) N.A.
- Número cuántico que se encarga de determinar la forma del orbital:
a) principal
b) secundario c) magnético d) spin
e) N.A.
- Número cuántico que se encarga de determinar la orientación del orbital:
a) principal
b) secundario c) magnético d) spin
e) N.A.